



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 198 17 334 C 1

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 60 R 21/32**  
B 60 R 22/35  
G 01 P 15/00  
G 01 L 1/24  
G 01 D 5/353

②① Aktenzeichen: 198 17 334.2-21  
②② Anmeldetag: 18. 4. 98  
④③ Offenlegungstag: -  
④⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 5. 8. 99

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:  
DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart, DE

⑦② Erfinder:  
Fendt, Günter, Dipl.-Ing. (FH), 86529  
Schrobenhausen, DE; Schwehr, Stephan, Dr., 90408  
Nürnberg, DE; Baur, Richard, 85276 Pfaffenhofen,  
DE; Steiner, Peter, Dr., 86529 Schrobenhausen, DE;  
Bischoff, Michael, Dipl.-Ing., 85111 Adelschlag, DE;  
Steurer, Helmut, Dipl.-Ing., 85302 Gerolsbach, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

DE 42 20 270 A1  
EP 07 28 624 A2

⑤④ Verfahren zur Anpassung einer Auslöseschwelle von Insassenschutzeinrichtungen

⑤⑦ Bei Verfahren zur Anpassung einer Auslöseschwelle von Insassenschutzeinrichtungen, bei denen mittels eines Precrash-Sensors die Änderung der Relativgeschwindigkeit und/oder des Relativabstandes von Objekten innerhalb eines vorgegebenen Nahbereichs der Fahrzeugumgebung registriert und in Abhängigkeit davon die Auslöseschwelle variiert wird, ergeben sich häufig Fehleinschätzungen und ein unnötiges, zumindest aber zu frühes Auslösen der Insassenschutzeinrichtung bei leichten Beschleunigungsänderungen.

Durch einen Aufprallsensor kann ein solches Verfahren zur Anpassung der Auslöseschwelle zusätzlich abgesichert werden, indem erst bei einem Precrash-Signal und einem Aufprallsignal die Auslöseschwelle entsprechend herabgesetzt wird. Als ein besonders bevorzugter Aufprallsensor ergibt sich ein faseroptischer Belastungssensor, der an wenigstens einer für Unfallsituationen typischen Aufprallfläche vorgesehen ist und bei Krafteinwirkung auf die Lichtleitfaseranordnung zu einer Veränderung der am Lichtaustrittsende von einem Lichtmesser zu messenden Lichtleistung führt, in dessen Abhängigkeit das Aufprallsignal gesendet wird.

DE 198 17 334 C 1

DE 198 17 334 C 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Anpassung einer Auslöseschwelle von Insassenschutzzeineinrichtungen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Ein derartiges Verfahren ist bspw. aus der EP 0 728 624 A2 zu entnehmen. Als predictive crash sensor, kurz Precrash-Sensor wird ein Radar-System vorgeschlagen, welches in einem Fahrzeugumkreis befindliche Ziele erfasst und die im Oberbegriff genannten Größen Relativabstand und -geschwindigkeit bestimmt. In Abhängigkeit von diesen Größen wird dann die Auslöseschwelle variiert, die mit dem Beschleunigungssignal oder einem daraus abgeleitetes Signal, insbesondere dem Beschleunigungsintegralsignal, verglichen wird. Entsprechend kommt es bereits bei niedrigeren Beschleunigungs- oder Beschleunigungsintegralsignalen zu einer Auslösung der Insassenschutzzeineinrichtung. Leider erweisen sich die Precrash-Sensoren derzeit als äußerst störanfällig und nicht für alle Verkehrssituationen geeignet. Insbesondere bei sehr geringen Abständen zwischen dem Fahrzeug und dem Zielobjekt (bspw. beim Überholen, bei geringer Spurbreite oder beim Fahren an einer Leitplanke) oder bei unüblichen Objekten (bspw. einem Pappkarton u. ä.) kann es zu Fehleinschätzungen kommen. In einer solchen Situation wird die Auslöseschwelle so weit herabgesetzt, daß bereits eine leichte Berührung beider Objekte, starke Bremsmanöver des Fahrzeugs oder gar Erschütterungen von der Fahrbahn ausreichen, um die Insassenschutzzeineinrichtung auszulösen. Eine solche Auslösung ist zu diesem Zeitpunkt zum Schutz des Insassen noch nicht erforderlich, führt aber zu einer Behinderung der Fahrers, der das Fahrzeug in dieser Gefahrensituation nicht mehr sicher lenken kann.

Darüber hinaus ist aus der DE 42 20 720 A1 eine Insassenschutzzeineinrichtung zu entnehmen, bei der zwei räumlich beabstandet nacheinander liegende verformungsempfindliche Sensoren vorgesehen werden, mittels denen während eines Unfalls Informationen über dessen Stärke und Geschwindigkeit gewonnen und gegebenenfalls auch die Auslöseschwellen herabgesetzt werden.

Die beiden verformungsempfindlichen Sensoren können erst mit dem Eintritt des Aufpralls aktiv werden, sind daher Aufprallsensoren und keine Precrashsensoren, wenngleich durch die räumlich beabstandete Anordnung durch den am weitesten an der Außenwandung des Fahrzeuges angeordneten Sensors eine "Vorwarnfunktion" realisierbar ist. Neben dem abweichenden Sensorikkonzept zu Precrashsensoren ist insbesondere der Zeitabstand zwischen der Vorwarnung und dem spätestmöglichen Auslösezeitpunkt für die Insassenschutzzeineinrichtungen viel kürzer, so daß Precrashsensoren deutliche Sicherheitsvorteile bieten.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein sichereres Verfahren zur Anpassung einer Auslöseschwelle von Insassenschutzzeineinrichtungen anzugeben.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Durch einen Aufprallsensor kann die Anpassung der Auslöseschwelle zusätzlich abgesichert werden. Nur beim Vorliegen eines Precrash- und eines Aufprallsignals wird die Auslöseschwelle herabgesetzt.

Vorzugsweise wird dem Aufprallsensor dabei eine Mindeststärke des Aufpralls vorgegeben. Als ein besonders bevorzugter Aufprallsensor ergibt sich ein faseroptischer Belastungssensor, der an wenigstens einer für Unfallsituationen typischen Aufprallfläche vorgesehen ist.

Bei einem Aufprall wirkt eine Kraft auf die Lichtleitfaseranordnung ein und führt zu einer Veränderung der am Lichtaustrittsende von einem Lichtmesser zu messenden Lichtleistung, in dessen Abhängigkeit das Aufprallsignal gesendet

wird.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen und Figuren näher erläutert. Kurze Beschreibung der Figuren:

5 Fig. 1 Darstellung eines Ablaufes eines Verfahrens zur Anpassung einer Auslöseschwelle,

Fig. 2 Blockschaltbild eines Insassenschutzsystems zur Durchführung des Verfahrens.

Die Fig. 1 zeigt einen möglichen zeitlichen Ablauf des Verfahrens zur Anpassung einer Auslöseschwelle. In Fig. 1a wird das sich zeitlich verändernde Beschleunigungssignal a, sowie die sich anpassende Auslöseschwelle as dargestellt. In den Fig. 1b und 1c werden dazu zusätzlich zeitsynchron das Precrash-Signal S1 und das Aufprallsignal S2 dargestellt.

15 Zum Zeitpunkt t1 weist das Beschleunigungssignal a eine Störung, beispielsweise durch Erschütterung auf. Eine Auslöseschwelle as, die dauerhaft auf dem niedrigen Auslöseschwellwert as2 gehalten würde, käme bereits bei derart geringen Beschleunigungssignalen a zur Auslösung. Zum 20 Zeitpunkt t2 erkennt der Precrash-Sensor, der beispielsweise als ein Radarsystem ausgeführt ist, ein Objekt im sicherheitskritischen Nahbereich des Fahrzeuges und setzt das Precrash-Signal S1. Im herkömmlichen System gemäß dem Stand der Technik würde bereits jetzt die Auslöseschwelle as von ihrem ursprünglichen Wert as1 auf as2 herabgesetzt. Zum Zeitpunkt t3 tritt wieder ein signifikantes Beschleunigungssignal a auf, welches beispielsweise auf ein Bremsma- 25 növer oder eine leichte Berührung mit dem Objekt im Nahbereich zurückzuführen ist. Herkömmliche Verfahren mit einer bereits zu diesem Zeitpunkt herabgesetzten Auslöseschwelle as würden auslösen und so dem Fahrer die Möglichkeit nehmen, die Gefahrensituation durch gezielte Lenk- 30 bewegung noch zu entschärfen. Das erfindungsgemäße Verfahren setzt daher, wie aus Fig. 1 deutlich zu erkennen, noch nicht aufgrund des Precrash-Signals S1 allein die Auslöseschwelle as herab. Erst wenn im Zeitpunkt t4 auch der Auf- 35 prallsensor das Aufprallsignal S2 sendet, wird die Auslöseschwelle as von ihrem Ausgangswert as1 auf die niedrigere Schwelle as2 herabgesetzt. Das bei dem Aufprall gleichzeitig ansteigende Beschleunigungssignal a wird somit deutlich 40 früher, nämlich zum Zeitpunkt t5 zur Auslösung führen anstelle dem Zeitpunkt t6, wenn die ursprüngliche Auslöseschwelle as1 beibehalten worden wäre. Das Aufprallsignal S2 sichert daher das Precrash-Signal S1 zusätzlich ab.

45 Fig. 2 zeigt ein Blockschaltbild eines Insassenschutzsystems zur Durchführung des Verfahrens die Zentraleinheit 3 erfasst dabei das vom Beschleunigungssensor 6 gelieferte Beschleunigungssignal a und verarbeitet dies gemäß der im Stand der Technik bekannten Verfahren, integriert dieses insbesondere auf. Das Beschleunigungssignal a bzw. das Beschleunigungsintegralsignal werden in der Zentraleinheit 3 mit einer Auslöseschwelle verglichen, welche durch das 50 Precrash-Signal S1 und das Aufprallsignal S2 bestimmt wird. Dazu ist die Zentraleinheit 3 über ein UND-Glied mit dem Precrashsensor 1 sowie dem Aufprallsensor 2 verbunden. Mit der Zentraleinheit 3 ist über die Auslöseleitung 4 dann zumindest eine Insassenschutzzeineinrichtung 5 verbunden. Selbstverständlich können in einem Insassenschutzsystem auch mehrere Aufprallsensoren 2 und/oder Insassen- 55 schutzzeineinrichtungen 5 vorgesehen werden. Als besonders bevorzugt erweist sich dabei ein Aufprallsensor 2, bei dem bei einem Aufprall eine Kraft auf eine Lichtleitfaseranordnung einwirkt, so daß es zu einer Veränderung der am Lichtaustrittsende von einem Lichtmesser zur messenden Lichtleistung kommt. Besonderer Vorteil eines solchen faseroptischen Aufprallsensors 2 ist die hohe Signalgeschwindigkeit durch das Licht. Um diesen effektiv auszunutzen, wird die Lichtleitfaseranordnung von der Zentraleinheit 3 aus bis an

eine für Unfallsituationen typischer Aufprallfläche verlegt. Lichtsender und Lichtmesser sind daher der Zentraleinheit 3 unmittelbar zugeordnet. Das vom Lichtmesser in Abhängigkeit von der gemessenen Lichtleistung erzeugte Aufprallsignal S<sub>2</sub> wird dann in der Zentraleinheit 3 mit dem Precrash-Signal S<sub>1</sub> logisch verknüpft.

Neben der Schnelligkeit der optischen Signalübertragung ist für ihre Anwendung im Bereich der Insassenschutzsysteme im Kraftfahrzeug auch ihre Stromfreiheit entscheidend, da sie selbst bei Zerstörung der Lichtleitfaseranordnung es so nicht zu Kurzschlüssen kommen kann.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Anpassung einer Auslöseschwelle (as) von Insassenschutzeinrichtungen (5), insbesondere in Kraftfahrzeugen, bei dem die auftretenden Beschleunigungen mittels eines Beschleunigungssensors (6) gemessen und dessen Beschleunigungssignal (a) oder ein daraus abgeleitetes Signal, insbesondere das Beschleunigungsintegralsignal, mit der Auslöseschwelle (as) verglichen wird, wobei zumindest ein Precrash-Sensor (1) vorgesehen ist, welcher die Änderung der Relativgeschwindigkeit und/oder des Relativabstandes von Objekten innerhalb eines vorgegebenen Nahbereichs der Fahrzeugumgebung registriert, und, falls die vom Precrash-Sensor (1) erfaßte Änderung der Relativgeschwindigkeit zumindest einen vorgegebenen Schwellwert über- und/oder der Relativabstand einen vorgegebenen Schwellwert unterschreitet, ein Precrash-Signal (S<sub>1</sub>) erzeugt wird, und, wenn ein Precrash-Signal (S<sub>1</sub>) auftritt, die Auslöseschwelle (as: as<sub>2</sub>) herabgesetzt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß wenigstens ein Aufprallsensor (2) vorgesehen ist, der bei einem Aufprall eines Objektes ein Aufprallsignal (S<sub>2</sub>) sendet, und, die Auslöseschwelle (as) nur herabgesetzt wird, wenn auf das Auftreten eines Precrash-Signals (S<sub>1</sub>) das Aufprallsignal (S<sub>2</sub>) folgt.
2. Verfahren zur Anpassung einer Auslöseschwelle (as) von Insassenschutzeinrichtungen (5) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Aufprallsensor (2) nur dann ein Aufprallsignal (S<sub>2</sub>) sendet, wenn der Aufprall des Objektes eine vorgegebene Stärke erreicht.
3. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Aufprallsensor (2) ein faseroptischer Belastungssensor an wenigstens einer für Unfallsituationen typischen Aufprallfläche vorgesehen ist, der eine seilförmige Lichtleitfaseranordnung mit zwei Seilenden und einem ein Licht aussendenden Lichtsender an einem Lichteintrittsende und einem mit einer Auswerteeinheit verbundenen Lichtmesser an einem Lichtaustrittsende aufweist, bei dem bei einem Aufprall eine Kraft auf die Lichtleitfaseranordnung einwirkt und zu einer Veränderung der am Lichtaustrittsende von dem Lichtmesser zu messenden Lichtleistung führt und bei einer signifikanten Veränderung der Lichtleistung das Aufprallsignal (S<sub>2</sub>) sendet.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

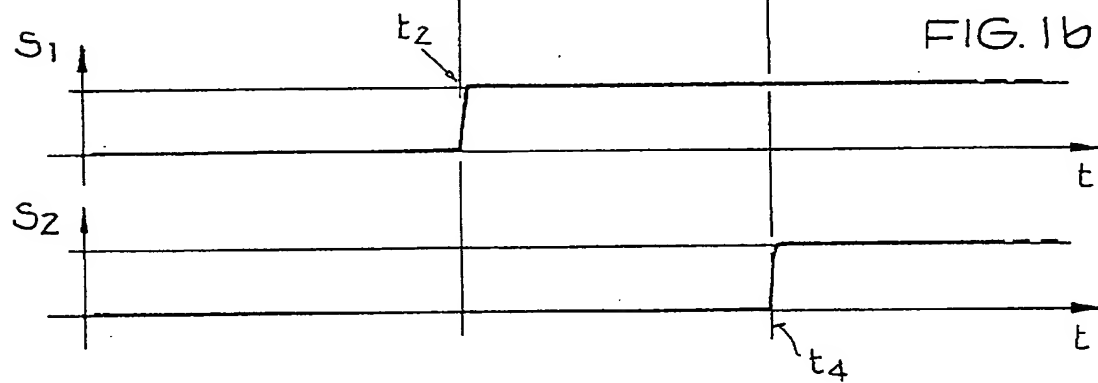
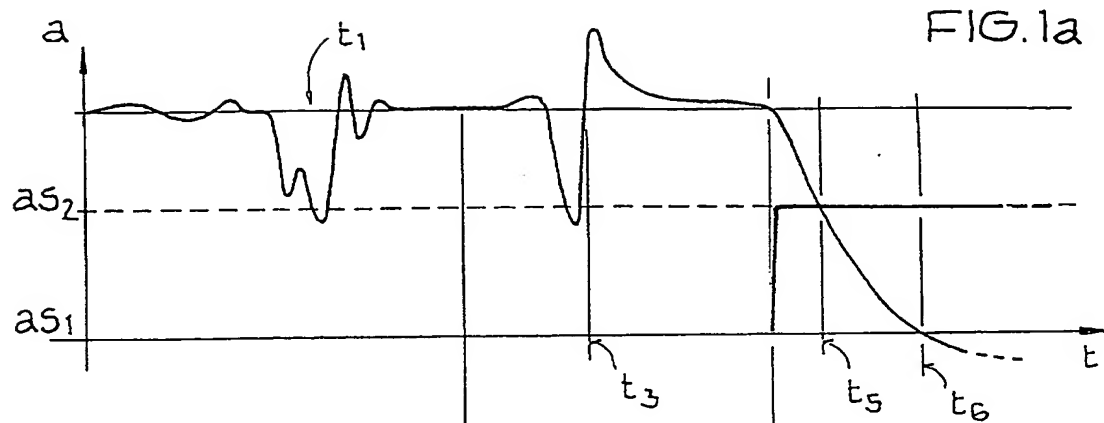


FIG. 1c

